

(English translation of "International Preliminary Report on Patentability
–Chapter I")

**BOX V : Opinion under PCT Rule 43-2.1(a)(i) for novelty, inventive step
or industrial availability, References and Notes**

1. Opinion

Novelty (N)	Claims 1-8	No
Inventive Step (IS)	Claims 1-8	No
Industrial Availability (IA)	Claims 1-8	Yes

2. References and Notes

Reference 1 : JP 3-212698A (Matsushita Electric Industries Inc.)

The invention of claims 1-8 is disclosed in Reference 1 cited by the International Search Report or obvious from Reference 1 in view of well-known arts. Particularly, see the claims, i.e., after the cepstrum peak is detected and the pitch frequency is estimated, the noise is removed by the pitch frequency emphasis means. It is apparent that the pitch frequency emphasis means performs filtering and the filter characteristics of the filtering is determined by the pitch frequency.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-212698

(43)Date of publication of application : 18.09.1991

(51)Int.Cl.

G10L 3/02

G10L 9/16

H04B 1/10

(21)Application number : 02-008594

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 18.01.1990

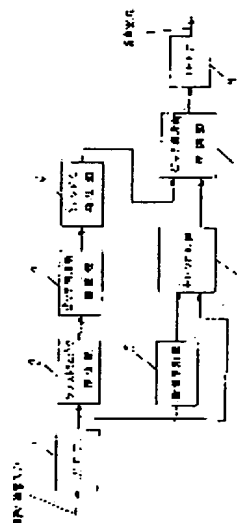
(72)Inventor : NOHARA AKIRA
KANE JOJI

(54) SIGNAL PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve distinctness by providing respective means for estimating a pitch frequency, generating a window in accordance therewith to predict noise, removing the noise according thereto and stressing the pitch by using a window in the noise removed output.

CONSTITUTION: An input signal is processed in an FFT processing section 1 to an input signal (SF) converted to a frequency region. This SF is subjected to the detection of a cepstrum peak (KP) by a KP detecting section 2 and further a pitch frequency (PF) is determined by a PF estimating section 3. A window (WD) generating section 4 generates WD for voice stressing as the data of a frequency region in accordance with this PF and sends this data to a PF stressing section 7. The noise prediction of the SF is executed by a noise predicting section 5. This noise component is determined in a frequency region and is sent to a canceling section 6. The noise component is accurately removed together with the frequency component in this section and is sent to the stressing section 7. The signal subjected to noise removal in this section is subjected to voice stressing according to the WD from the generating section 4 and the signal of the stressing section 7 is converted to the signal of the time region in an IFFT processing section 8 and is outputted. The distinctness is improved in this way.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's

'decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-212698

⑬ Int. Cl.⁵

G 10 L 3/02
9/16
H 04 B 1/10

識別記号

3 0 1
3 0 1 A
Z

庁内整理番号

8842-5D
8842-5D
6447-5K

⑭ 公開 平成3年(1991)9月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 信号処理装置

⑯ 特 願 平2-8594

⑰ 出 願 平2(1990)1月18日

⑱ 発 明 者 野 原 明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者 加 根 丈 二 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
㉑ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1、発明の名称

信号処理装置

2、特許請求の範囲

雑音を含む信号をFFT処理する~~FFT処理する~~FFT処理手段と、前記FFT処理手段のFFT出力のケブストラム分析およびそのピークを検出するケブストラムピーク検出手段と、前記ケブストラムピーク検出手段のピーク検出出力におけるピッチ周波数を推定するピッチ周波数推定手段と、前記ピッチ周波数推定手段におけるピッチ周波数推定出力を基にウィンドウ出力を発生するウィンドウ発生手段と、前記FFT処理手段のFFT出力から雑音を予測する雑音予測手段と、前記FFT処理手段のFFT処理出力から前記雑音予測手段の雑音予測出力をキャンセル手段と、前記キャンセル手段のキャンセル出力に上記ウィンドウ発生手段のウィンドウ出力をかけるピッチ周波数強調手段と、前記ピッチ周波数強調手段の強調出力をIFFT処理するIFFT処理手段を備えた信号

処理装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は音声信号の雑音除去処理に係る信号処理装置に関する。

従来の技術

近年、信号処理技術による雑音除去の方法が広く検討されている。

第2図は従来の信号処理装置のブロック図である。

図に示すようにフィルタ制御部11はBPF群12のフィルタ係数を入力信号の雑音に応じて制御するものであり、BPF群12は帯域通過フィルタ群であって、入力信号を適当な帯域に分け、フィルタ制御部11の制御信号によって、その通過帯域特性を決めるように構成されている。

上記のように構成された従来の信号処理装置の動作を以下に説明する。

音声に雑音が重畳した入力信号はフィルタ制御部11に供給され、フィルタ制御部11はその入

力信号から雑音成分をBPF群12の各帯域に応じて求め、BPF群12で雑音成分を通過させないようなフィルタ係数をBPF群12に供給する。

BPF群12は、入力信号を適当な帯域に分け、各帯域ごとにフィルタ制御部11より入力されるフィルタ係数によって入力信号を通過させ加算器13に供給する。加算器13ではBPF群12で適当な帯域に分割した信号をミックスした出力を得る。したがって、その出力信号はBPF群12によって雑音が含まれている帯域の通過レベルが落とされているために、雑音成分を減衰させた信号が得られる。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、このような従来の信号処理装置ではS/N比の向上はあるものの、明瞭度は良くないという課題がある。本発明は上記課題を解決するもので、明瞭度のよい雑音除去ができる信号処理装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は上記目的を達成するために、入力信号

その周波数領域の信号より、ケプストラムピーク検出手段によってケプストラムピークを求められ、さらにピッチ周波数推定手段によってピッチ周波数が得られる。そして、そのピッチ周波数に基づいてウィンドウ発生手段ではピッチ強調のためウィンドウを周波数領域のデータとして発生させる。またFFT処理手段によって周波数領域の信号に変換された入力信号は、雑音予測手段によって、その雑音を周波数領域において求められる。そして、FFT処理手段によって周波数領域の信号に変換された雑音を含む入力信号はキャンセル手段によって、雑音予測手段で得られた雑音に基づいて雑音除去が周波数領域において行なわれる。

さらにキャンセル手段により、雑音除去された入力信号は、ピッチ周波数強調手段によって、ウィンドウに基づいて周波数領域においてそのピッチ周波数を強調され、その周波数領域の信号はIFFT処理手段によって時間領域の信号に変換されて出力される。

実施例

を周波数領域に変換して周波数領域の信号を出力するFFT処理手段と、その周波数領域の信号をケプストラム分析してケプストラムピークを求めるケプストラムピーク検出手段と、前記ケプストラムピークよりピッチ周波数を求めるピッチ周波数推定手段と、前記ピッチ周波数推定手段のピッチ情報を用いて周波数領域のウィンドウ信号を発生させるウィンドウ発生手段と、前記FFT処理手段より供給される周波数領域の信号より雑音を予測する雑音予測手段と、前記FFT処理手段より供給される周波数領域の信号の雑音除去を行なうキャンセル手段と、前記ウィンドウ発生手段のウィンドウ信号によってキャンセル手段より供給される信号を制御するピッチ周波数強調手段と、ピッチ周波数強調手段より供給される信号を時間領域に変換するIFFT処理手段を具備する構成とした。

作用

上述の構成により、雑音を含む入力信号はFFT処理手段によって周波数領域の信号に変換される。

以下本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例における信号処理装置のブロック図を示すものである。

図に示すようにFFT処理部1は入力信号を周波数領域の信号に変換し、ケプストラムピーク検出部2、雑音予測部5、キャンセル部6へ供給するようになっている。ケプストラムピーク検出部2はFFT処理部1から得られる周波数領域の信号からそのケプストラムのピークを検出し、ピッチ周波数推定部3へ供給するようになっている。ピッチ周波数推定部3においてはそのケプストラムピークからピッチ周波数を求めてウィンドウ発生部4へ供給し、ウィンドウ発生部4は、そのピッチ周波数に応じたウィンドウを発生してピッチ周波数強調部7へ供給するようになっている。雑音予測部5は、FFT処理部1から供給される信号に対して雑音予測を行ないキャンセル部6へ雑音予測信号を供給し、キャンセル部6でその雑音予測の信号に基づいてFFT処理部1から供給され

る信号を処理し、ピッチ周波数強調部7へ供給するようになっている。ピッチ周波数強調部7はウィンドウ発生部4およびキャンセル部6から供給される信号よりピッチ周波数強調処理を行ない、その結果をIFFT部8へ供給し、IFFT部8はその信号を時間領域の信号に変換して出力する構成となっている。

上記構成において動作を説明すると、まず、本装置への入力信号はFFT処理部1によって周波数領域の信号に変換される。その周波数領域に変換された入力信号は、ケプストラムピーク検出部2によってケプストラムピークを検出され、さらにピッチ周波数推定部3によって、そのピッチ周波数を求められる。そして求められたピッチ周波数に基づいてウィンドウ発生部4では音声強調を行なうための適当なウィンドウを周波数領域のデータとして発生させ、ピッチ周波数強調部7へ供給する。また雑音予測部5によって、周波数領域に変換された入力信号の雑音予測を行ない、その雑音成分を周波数領域にて求めキャンセル部6へ

供給する。そしてキャンセル部6では、FFT処理部1より供給されて周波数領域の信号に変換された入力信号から、雑音予測部5で得られた周波数領域での雑音成分を、周波数の成分ごとに精度よく除去して、ピッチ周波数強調部7へ供給する。そしてピッチ周波数強調部7では、キャンセル部6より得られる雑音除去された周波数の信号を、ウィンドウ発生部4より得られる音声強調を行なうためのウィンドウに応じて制御して音声強調を行ないIFFT処理部8に供給する。そしてIFFT処理部8ではピッチ周波数強調部7の信号を時間領域の信号に変換し出力する。

このように本発明の実施例の信号処理装置によれば、音声に雑音が重畳された信号より雑音を除去するとともに、ピッチ周波数強調部を設けたことにより音声成分を強調することができ、明瞭度の優れた音声信号を得ることができる。

なお上記の実施例でウィンドウ発生部4で発生させるウィンドウとしては、音声の調波構造を表わすようなウィンドウであることが望ましいこと

はいうまでもないが、くし形フィルタや低域通過フィルタを組み合わせたものであってもよい。またピッチ周波数強調部7は乗算回路において簡単に実現できることは言うまでもない。

発明の効果

以上の実施例から明らかなように、本発明は信号を周波数領域に変換して雑音除去処理を行なう装置においてピッチ周波数を推定するピッチ周波数推定手段と、ピッチ周波数に応じてウィンドウを発生するウィンドウ発生手段と、雑音予測手段と、雑音予測手段の出力の応じて雑音を除去するキャンセル手段と、キャンセル手段のキャンセル出力にウィンドウ発生手段のウィンドウを用いてピッチを強調するピッチ周波数強調手段を備えることによって、音声に雑音が重畳された信号より雑音を除去し、さらに音声成分を強調することができるので明瞭度の高い音声信号を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

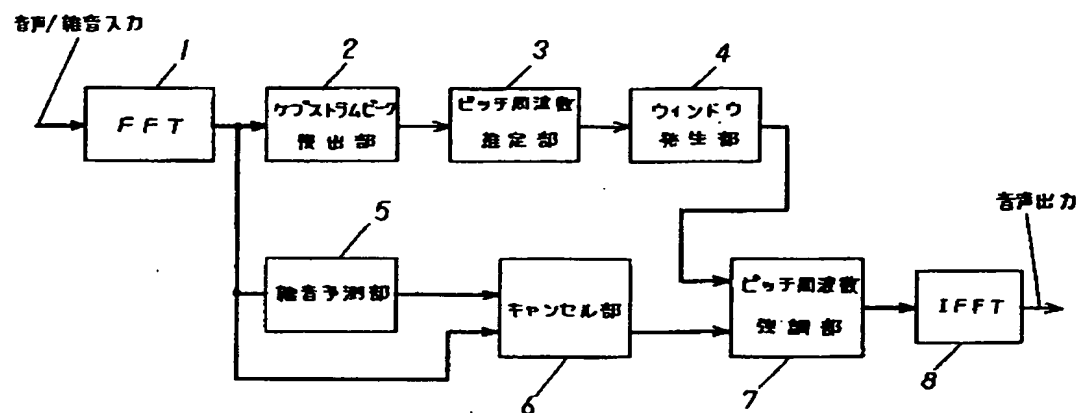
第1図は本発明の一実施例の信号処理装置のブ

ロック図、第2図は従来の信号処理装置のブロック図である。

1……FFT処理部、2……ケプストラムピーク検出部、3……ピッチ周波数推定部、4……ウィンドウ発生部、5……雑音予測部、6……キャンセル部、7……ピッチ周波数強調部、8……IFFT処理部。

代理人の氏名 弁理士 栗野重幸 ほか1名

第 1 図



第 2 図

